

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-277871

(43)Date of publication of application : 25.09.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357

G02F 1/1333

G09F 9/00

(21)Application number : 2001-073611

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 15.03.2001

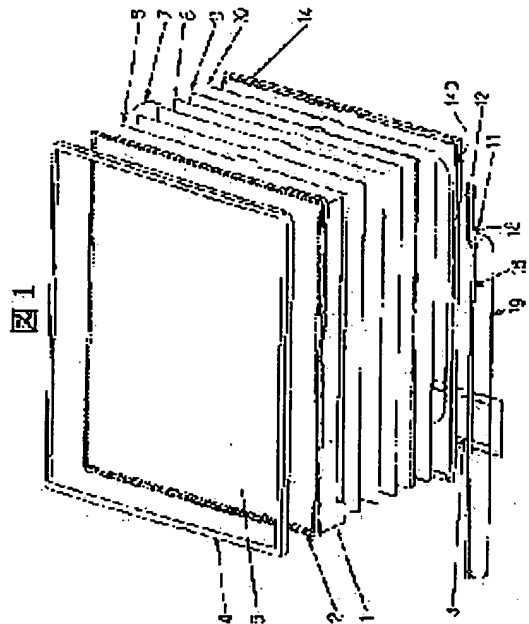
(72)Inventor : KOBAYASHI AKIRA  
KADOWAKI MASAHIKO  
MIYAUCHI TOSHIKAZU

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display where the allowance of the arrangement pitch of optical change patterns in an optical element relative to the arrangement pitch of pixels, which prevents the display quality from degrading due to interference fringes occurring in a display image, is enlarged in comparison with that of the conventional devices.

**SOLUTION:** The arrangement pitch  $P1$  of pixels in a liquid crystal display device and a pitch  $P2$  of optical change patterns of the optical element, which converges the light radiated from a light source satisfy one of formulas (1)  $0.075 \times P1 / (P1 + 0.075) < P2 < 0.45 \times P1$ , (2)  $0.55 \times P1 < P2 < 0.675 \times P1$ , (3)  $0.825 \times P1 < P2 < 0.9 \times P1$ , (4)  $1.1 \times P1 < P2 < 1.35 \times P1$ , (5)  $1.65 \times P1 < P2 < 1.8 \times P1$ , (6)  $2.025 \times P1 < P2 < 2.2 \times P1$ , (7)  $2.475 \times P1 < P2 < 2.7 \times P1$ , and (8)  $3.3 \times P1 < P2 < 3.6 \times P1$ .



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-277871

(P2002-277871A)

(43)公開日 平成14年9月25日(2002.9.25)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト <sup>®</sup> (参考)			
G 0 2 F	1/13357	G 0 2 F	1/13357	2 H 0 8 9		
	1/1333		1/1333	2 H 0 9 1		
G 0 9 F	9/00	3 3 6	G 0 9 F	9/00	3 3 6 J	5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-73611(P2001-73611)

(22)出願日 平成13年3月15日(2001.3.15)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 小林 晃

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所ディスプレイグループ内

(72)発明者 門脇 正彦

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所ディスプレイグループ内

(74)代理人 100083552

弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

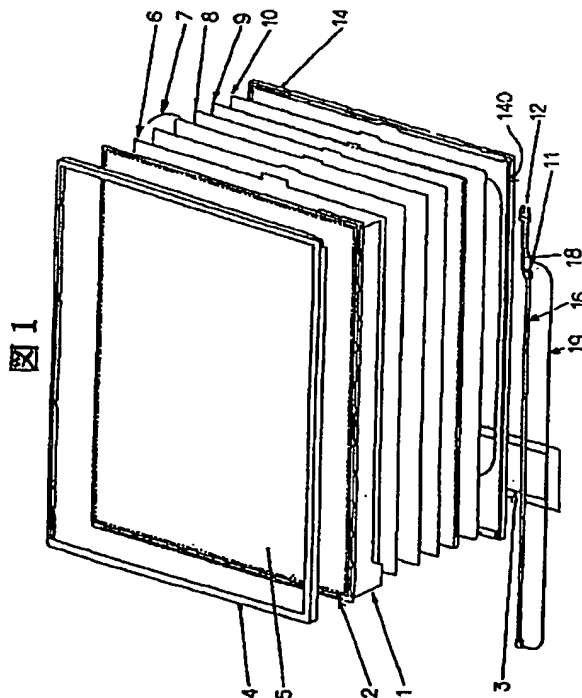
(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 表示画面に生じる干渉縞により表示品質が低下するのを防止するための、画素の配列ピッチに対する、光学素子における光学的变化パターン<sub>の</sub>配列ピッチの許容範囲を、従来よりも増大させた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 前記液晶表示素子における画素の配列ピッチをP1、光源からの照射光を集光する光学素子の光学的变化パターン<sub>の</sub>ピッチをP2とすると、下記

(1) ないし (7) 式のいずれかを満足する。(1)  $0.075 \times P1 / (P1 + 0.075) < P2 < 0.45 \times P1$ 、(2)  $0.55 \times P1 < P2 < 0.675 \times P1$ 、(3)  $0.825 \times P1 < P2 < 0.9 \times P1$ 、(4)  $1.1 \times P1 < P2 < 1.35 \times P1$ 、(5)  $1.65 \times P1 < P2 < 1.8 \times P1$ 、(6)  $2.025 \times P1 < P2 < 2.2 \times P1$ 、(7)  $2.475 \times P1 < P2 < 2.7 \times P1$ 、(8)  $3.3 \times P1 < P2 < 3.6 \times P1$ 。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の基板と、当該一对の基板間に挟持される液晶とを有する液晶表示素子と、前記液晶表示素子の表示面と反対の側に配置されるバックライトユニットとを具備し、前記バックライトユニットは、前記液晶表示素子に照射光を照射する光源と、前記光源からの照射光を集光する光学素子と、前記光源と前記光学素子とを収納する収納部材とを有する液晶表示装置であって、前記液晶表示素子は、少なくとも一方向に、ピッチ（P1）の間隔で配列される複数の画素を有し、前記光学素子は、少なくとも一方向に、ピッチ（P2）の間隔で形成される光学的变化パターンを有し、前記光学的变化パターンのピッチ（P2）は、下記（1）ないし（7）式のいずれかを満足することを特徴とする液晶表示装置。

$$(1) 0.075 \times P1 / (P1 + 0.075) < P2 < 0.45 \times P1$$

$$(2) 0.55 \times P1 < P2 < 0.675 \times P1$$

$$(3) 0.825 \times P1 < P2 < 0.9 \times P1$$

$$(4) 1.1 \times P1 < P2 < 1.35 \times P1$$

$$(5) 1.65 \times P1 < P2 < 1.8 \times P1$$

$$(6) 2.025 \times P1 < P2 < 2.2 \times P1$$

$$(7) 2.475 \times P1 < P2 < 2.7 \times P1$$

$$(8) 3.3 \times P1 < P2 < 3.6 \times P1$$

【請求項2】 前記光学的变化パターンの延長方向と、前記光学的变化パターンの延長方向とはほぼ同一方向に配置される前記画素の配列方向との交差角は、±5度以内であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に、表示面に発生する干渉縞を低減させた液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】STN（Super Twisted Nematic）方式、あるいはTFT（Thin Film Transistor）の液晶表示モジュールは、ノート型パーソナルコンピュータ等の表示装置として広く使用されている。これらの液晶表示モジュールは、周囲に駆動回路部が配置された液晶表示パネルと、当該液晶表示パネルを照射するバックライトユニットとで構成される。このバックライトユニットは、モールド内に、例えば、光源から照射される光を、光源から離れた方へ導き、液晶表示パネル全体に光を均一に照射するための導光体と、導光体の側面近傍に、導光体の側面に沿って当該側面と平行に配置される線状光源である冷陰極蛍光灯と、導光体上に配置される光学シート（例えば、2枚の拡散シート、および、2枚のプリ

ズムシート）と、導光体の下側に延長配置される反射シートとが収納されて構成される。なお、このような技術は、例えば、特開昭63-309921号公報や、「冗長構成を採用した12.5型アクティブ・マトリクス方式カラー液晶ディスプレイ」、日経エレクトロニクス、頁193〜210、1986年12月15日、日経マグローウヒル社発行、に記載されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】前述したバックライトにおいて、導光体上に配置されるプリズムシートは、上面（液晶表示パネル側の面）は、多数本のストライプ溝が平行に配列されたプリズム面とされ、下面（導光体板側の面）が平滑面とされている。このプリズムシートは、大きな角度で入射する冷陰極蛍光灯からの光の拡散角度を、プリズムシートのプリズム面によって小さくする、即ち、冷陰極蛍光灯からの光を、液晶表示パネルに対して垂直方向に近く集光することにより、液晶表示パネルの表示画面の輝度を増大させるために配置される。また、従来のTFT方式の液晶表示パネルでは、図8に示すように、液晶表示パネルの画素は、ピッチ（P1、P1'）で規則正しく配置される。そして、前述したプリズムシートを使用する液晶表示装置では、液晶表示パネルの表示画面の輝度は増大するが、プリズムシートのプリズム面に平行に配列形成される多数本のストライプ溝と、液晶表示パネルの画素の配列ピッチとが干渉し、表示画面に干渉縞（以下、本明細書ではモアレ縞という）が発生し、表示品質が低下する問題があった。

【0004】従来の液晶表示装置では、前述したモアレ縞を低減させるために、プリズムシートのプリズム面に平行に配列形成される多数本のストライプ溝の延長方向が、液晶表示パネルの画素の配列パターンに対して所定の角度だけ傾くように、プリズムシートを配置している。さらに、例えば、（イ）特開平6-34991号公報、（ロ）特開200-206529号公報には、モアレ縞のピッチを小さくすれば、モアレ縞が識別できなくなることを利用し、このモアレ縞により、表示品質が低下するのを防止することが記載されている。前述の

（イ）の公報に記載された液晶表示装置では、プリズムシートのストライプ溝のピッチを $\lambda 1$ （mm）とし、このストライプ溝と平行な画素の配列ピッチを $\lambda 2$ （mm）とするとき、 $\lambda 1 \leq 0.075 \times \lambda 2 / (\lambda 2 + 0.075)$ を満足するように、それぞれピッチ $\lambda 1$ 、 $\lambda 2$ を設定し、モアレ縞により表示品質が低下するのを防止している。また、前述の（ロ）の公報に記載された液晶表示装置では、プリズムシートのストライプ溝のピッチを $P2$ （mm）とし、このストライプ溝と平行な画素の配列ピッチを $P1$ （mm）とするとき、 $1.3 \times P1 < P2 < 1.7 \times P1$ 、 $0.6 \times P1 < P2 < 0.8 \times P1$ 、 $0.35 \times P1 < P2 < 0.45 \times P1$ 、あるいは、 $0.15 \times P1 < P2 < 0.25 \times P1$ を満足する

ように、それぞれピッチP1、P2を設定し、モアレ縞により表示品質が低下するのを防止している。

【0005】しかしながら、前述の(イ)、(ロ)の公報に記載されている液晶表示装置では、表示画面に生じるモアレ縞により表示品質が低下するのを防止する上で、画素の配列ピッチ(λ2、P1)に対する、プリズムシートのストライプ溝の配列ピッチ(λ1、P2)の許容範囲が狭いという問題点があった。本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、表示画面に生じる干渉縞により表示品質が低下するのを防止するための、画素の配列ピッチに対する、光学素子における光学的变化パターン

の配列ピッチの許容範囲を、従来よりも増大させた液晶表示装置を提供することにある。本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は、液晶表示装置における表示画面に生じる干渉縞により表示品質が低下するのを防止するために、画素の配列ピッチと、光学素子における光学的变化パターンの配列ピッチとの関係について検討した結果、前述の(イ)、(ロ)の公報に記載されている許容範囲(即ち、画素の配列ピッチに対する、光学素子における光学的变化パターンの配列ピッチの許容範囲)以外にも、画素の配列ピッチと光学素子における光学的变化パターンの配列ピッチとが、所定の関係式を満足すれば、表示画面に生じる干渉縞により表示品質が低下するのを防止できることを見いだした。本発明は前記知見に基づき成されたものであり、本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。

【0007】即ち、本発明は、少なくとも一方向に、ピッチ(P1)の間隔で配列される複数の画素と、少なくとも一方向に、ピッチ(P2)の間隔で形成される光学的变化パターンを有する光学素子とを備える液晶表示装置において、前記光学的变化パターンのピッチ(P2)が、下記(1)ないし(7)式のいずれかを満足することを特徴とする。

$$(1) 0.075 \times P1 / (P1 + 0.075) < P2 < 0.45 \times P1$$

$$(2) 0.55 \times P1 < P2 < 0.675 \times P1$$

$$(3) 0.825 \times P1 < P2 < 0.9 \times P1$$

$$(4) 1.1 \times P1 < P2 < 1.35 \times P1$$

$$(5) 1.65 \times P1 < P2 < 1.8 \times P1$$

$$(6) 2.025 \times P1 < P2 < 2.2 \times P1$$

$$(7) 2.475 \times P1 < P2 < 2.7 \times P1$$

$$(8) 3.3 \times P1 < P2 < 3.6 \times P1$$

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明をTFT方式の液晶表示モジュールに適用した実施の形態を詳細に説明す

る。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。〈本実施の形態のTFT方式の液晶表示モジュールの基本構成〉図1は、本発明の実施の形態のTFT方式の液晶表示モジュール(LCM)の概略構成を示す分解斜視図である。図1に示す液晶表示モジュール(LCM)は、金属板から成る枠状のフレーム(上側ケース)4、液晶表示パネル(LCD)5、バックライトユニットとから構成される。液晶表示パネル5は、画素電極、薄膜トランジスタ等が形成されるTFT基板と、対向電極、カラーフィルタ等が形成されるフィルタ基板とを、所定の間隙を隔てて重ね合わせ、該両基板間の周縁部近傍に枠状に設けたシール材により、両基板を貼り合わせると共に、シール材の一部に設けた液晶封入口から両基板間のシール材の内側に液晶を封入、封止し、さらに、両基板の外側に偏光板を貼り付けて構成される。

【0009】ここで、TFT基板のガラス基板には、半導体集積回路装置(IC)で構成される複数のドライバおよびゲートドライバが搭載されている。このドライバには、フレキシブルプリント配線基板1を介して、駆動電源、表示データおよび制御信号が供給され、ゲートドライバには、フレキシブルプリント配線基板2を介して、駆動電源および制御信号が供給される。これらフレキシブルプリント配線基板(1、2)は、バックライトユニットの後ろ側に設けられる駆動回路基板3に接続される。本実施の形態のバックライトユニットは、冷陰極蛍光灯16、楔形(側面形状が台形)の導光体9、上拡散シート6、2枚のプリズムシート7、下拡散シート8、反射シート10とが、図1に示す順序で、側壁140を有し、枠状に形成されたモールド14に嵌め込まれて構成される。なお、図1において、11はゴムブッシュ、12はコネクタ、18、19はケーブルである。

【0010】〈本実施の形態のTFT方式の液晶表示モジュールの断面構造〉図2は、本実施の形態の液晶表示モジュールの概略断面構造を示す断面図である。なお、この図2は、冷陰極蛍光灯16の延長方向(または、長さ方向)と直交する面で切断した断面構造を示す断面図である。図2に示すように、冷陰極蛍光灯16は、導光体9の側面近傍で、かつ導光体9の側面に沿って当該導光体9の側面と平行に配置される。導光体9は、冷陰極蛍光灯16から照射される光を、冷陰極蛍光灯16から離れた方へ導き、液晶表示パネル全体に光を均一に照射する。ここで、導光体9は、冷陰極蛍光灯16と対向する面が幅広に形成され、冷陰極蛍光灯16から遠ざかる程断面が小さくなる楔形の形状に形成される。導光体上には、上および下拡散シート(6、8)と、2枚のプリズムシート7が配置される。

【0011】冷陰極蛍光灯部分の断面形状がほぼコ字状

で、その内面が白色または銀色の反射シート10は、冷陰極蛍光灯16をほぼ全長にわたって覆うとともに、導光体9の下まで延長して配置される。これにより、導光体9と異なる方向に放射された光を無駄なく導光体9に集光させることができる。また、図2に示すように、モールド14の側壁140には、冷陰極蛍光灯16に駆動電圧を印加するケーブル（接地電圧側のケーブル）19が挿入されるケーブル案内用の溝30が形成されている。液晶表示パネル5は、上フレーム4と、上拡散シート6との間に配置される。なお、図2において、SUB1は、基板上に画素電極、薄膜トランジスタなどが形成されるTFT基板側のガラス基板、SUB2は、基板上に対向電極、カラーフィルタ、ブラックマトリクス等が形成されるフィルタ基板側のガラス基板、POL1、POL2は偏光板であり、これらが液晶表示パネル5を構成する。また、図2では、液晶表示パネルの各画素を駆動する半導体チップ（ICd）は、液晶表示パネル5の、冷陰極蛍光灯16が配置される側に実装されているが、この反対側に実装するようにしてもよい。

【0012】本実施の形態のプリズムシート7は、例えば、厚さ約0.15mmのポリカーボネイトフィルムやアクリルフィルムからなり、図3に示すように、下面は平滑面で、上面は、断面形状がV字状の多数のストライプ溝31がそれぞれ平行に配列形成されている。なお、ストライプ溝31のV字の角度θはここでは90°である。このプリズムシート7は、下拡散シート8から大きな角度で拡散して入射される光の拡散角度を、プリズムシート7の上面に形成されたプリズム面により小さく（表示画面に対して垂直方向に近く）し、表示面の輝度を増大させるために設けられる。しかも、全体として拡散方向を小さくすることができるので、均一な輝度分布を保つことができ、したがって、冷陰極蛍光灯16の光を効率的に利用でき、明るく輝度の均一な表示画面を得ることができる。

【0013】しかしながら、「発明が解決しようとする課題」の欄で述べたように、液晶表示装置では、プリズムシート7のストライプ溝31（その複数本がシート上に所定のピッチで並設される）と、液晶表示パネル5の画素の配列ピッチ（または、セルピッチ、例えば、並設される画素列の中心の間隔やドレイン信号線の間隔として定義される）とが干渉し、表示画面にモアレ縞（Moiré Fringes）を発生させる。このため、このモアレ縞が \*

$$L = P11 \times P21 / |P11 - P21| \quad \dots \dots \dots (1)$$

図4（a）にて、上記P11と上記P21とが等しければ、斯様なモアレ縞は発生せず、格子Aを構成する複数の線と格子Bを構成する複数の線との間隔（相互が重なり合う面積の大きさ）に応じて、画面全体が白から灰色、そして黒に変わる。

【0016】一方、図4（a）に示される如く重ね合わされた上記2枚の透明シートの一方をずらし、格子Aを

\*表示される画像に被り、液晶表示装置の画像表示性能（画像品質）を劣化させる。モアレ縞は、例えば、図4に示すように、強度分布の周期の異なる2種類の格子A、Bを重ね合せたときに現われるいずれの格子よりも目の粗い模様として説明される。図4において、強度分布の周期の異なる2種類の格子は、並設されて各格子を構成する複数の線の間隔が異なる格子A（又は、A群）及び格子B（又は、B群）に擬えられる。これら複数の線を、プリズムシート7における光の透過強度が弱い部分（暗部）に喩えると、これらが構成する格子が「周期的な強度分布」を有するイメージが容易に理解される。

【0014】格子A、Bを夫々構成する複数の線の間隔P11、P21は、上記プリズムシート7のストライプ溝31のピッチや、上記液晶表示パネル5の画素の配列ピッチに喩えられる。図4（a）は、格子Aと格子Bとを、夫々を構成する複数の線が互いに略平行となるように配置した場合に生じるモアレ縞を説明する模式図である。以下の説明をわかり易くするために、格子Aは透明なシートに黒インクで複数の線（図4（a）におけるA群の線①A～④A'）をP11の間隔で描かれてなり、格子Bは別の透明なシートに黒インクで複数の線（図4（a）におけるB群の線①B～③B'）をP21の間隔で描かれてなると想定する。このような想定の下、図4（a）は格子Aが描かれた透明なシートと格子Bが描かれた透明なシートを重ね合せたイメージを示す。格子Bを構成する複数の線は格子Aのそれと区別するために点線で示されている。また、格子Aの線①Aと格子Bの線①B、及び格子Aの線④A'と格子Bの線③B'とは互いに重なっているが、図の理解のために僅かにずらしてある。

【0015】図4（a）の如く重ね合せた2枚の透明シートを光源に照らすと、上記格子A及び上記格子Bを構成する夫々の複数の線とは別に、上記格子Aの線①Aと格子Bの線①Bとの重複部及び格子Aの線④A'と格子Bの線③B'との重複部が暗く、その中間に位置する格子Aの線③A、④A、及び格子Bの線③Bの近傍が明るくなる。この2種類の格子の暗部（上記複数の線からなる）の重複により生じる、いずれの格子間隔よりも広い間隔の明暗のパターンをモアレ縞といい、その明暗の周期をモアレ縞のピッチ（モアレピッチ）とよぶ。このモアレ縞のピッチ（L）は下記（1）式により定まる。

【数1】

構成する複数の線と格子Bを構成する複数の線とを角度θ2で交差させる。このイメージを図4（b）に示す。2種類の格子が交差する場合、図4（b）に黒丸で示される2種類の格子A、Bの交点（図4（b）の黒丸）を結ぶ線CP1、CP2に沿って、暗部が現れる。また、線CP1、CP2に囲まれた（挟まれた）領域は、そこに格子Aを構成する複数のラインの一つや格子Bを構成

する複数のラインの一つが有っても、上記線CP1、CP2に沿いの暗部に比べて明るくなる。従って、図4(b)において現れる明暗のパターンは、格子Aにより生じる明暗のパターン(周期:P11)とも、格子Bにより生じる明暗のパターン(周期:P21)とも異なる。

\*

$$L = P11 \times P21 / \{ (P11 - P21)^2 + P11 \times P21 \times \theta 2^2 \}^{1/2}$$

..... (2)

式(2)で定まるモアレ縞のピッチは、分母に交差角度 $\theta 2$ が関係するパラメータが入るため、式(1)で定まるピッチに比べて、角度 $\theta 2$ の増大に応じて小さくなる。また、図4(a)の場合と異なり、P11とP21※

$$L = P11 / 2 \sin(\theta 2 / 2)$$

上述の式(1)乃至(3)で定まるモアレ縞のピッチのいずれも、殆どの場合、P11及びP21より大きいため、格子A及び格子Bによる人間の眼では無視できるほど微小な明暗のパターンは目障りな明暗パターンを示すモアレ縞に変わる。

【0018】以下の説明において、画素の配列ピッチ(P1)を上記格子Aのピッチ(P11)、プリズムシートのストライプ溝31の配列ピッチ(P2)を上記格子Bのピッチ(P21)に見立てて、上述の説明を参照されることを推奨する。プリズムシート7のストライプ溝31のピッチ(P2)を0.1mmとし、液晶表示パネル5の画素の配列ピッチ(P1)を変化させたとき ★

$$P1 \times P2 / |P1 - P2| \leq 0.075 \text{ (mm)} \quad \dots\dots\dots (4)$$

横軸に、液晶表示パネル5の画素の配列ピッチ(P1)をとり、縦軸に、プリズムシート7のストライプ溝31のピッチ(P2)とて、前述の(4)式をグラフ化したものが、図7に示すグラフであり、この図7のグラフにおいて、斜線で示す部分が、前述の(4)式で表される範囲を示す。

【0019】しかしながら、本発明者は、前述の(4)式以外にも、プリズムシート7のストライプ溝31のピッチ(P2)と、液晶表示パネル5の画素の配列ピッチ(P1)とが、下記(5)式のいずれかを満足する場合に、通常の視力をもった人では干渉縞を識別することができないことを見いだした。

【数5】  $0.075 \times P1 / (P1 + 0.075) < P2 < 0.45 \times P1$

$0.55 \times P1 < P2 < 0.675 \times P1$

$0.825 \times P1 < P2 < 0.9 \times P1$

$1.1 \times P1 < P2 < 1.35 \times P1$

$1.65 \times P1 < P2 < 1.8 \times P1$

$2.025 \times P1 < P2 < 2.2 \times P1$

$2.475 \times P1 < P2 < 2.7 \times P1$

$3.3 \times P1 < P2 < 3.6 \times P1$

【0020】横軸に、液晶表示パネル5の画素の配列ピッチ(P1)をとり、縦軸に、プリズムシート7のストライプ溝31のピッチ(P2)をとて、前述の各式を

\*【0017】この明暗のパターンが、2種類の格子を互いに交差させたときに生じるモアレ縞であり、そのピッチ(モアレピッチ)は、 $\theta 2$ が十分小さい限りにおいては下記(2)式により定まる。

【数2】

※とが等しい場合にも、夫々の格子を交差させたときに図4(b)に示すようなモアレ縞が生じ、そのピッチは下記式(3)にて定まる。

【数3】

..... (3)

★に、前述の(1)式を用いて計算されるモアレ縞のピッチ(L)をグラフ化したのが、図5に示すグラフである。前述の(イ)の公報に記載された液晶表示装置では、前述の(1)式において、モアレ縞のピッチ(L)が0.075mm以下であれば、即ち、プリズムシート7のストライプ溝31のピッチ(P2)と、液晶表示パネル5の画素の配列ピッチ(P1)とが、下記(4)を満足すれば、通常の視力をもった人では干渉縞を識別することができないとの認識の元に前述した範囲を決定している。

【数4】

グラフ化したものが、図6に示すグラフであり、この図6のグラフにおいて、斜線で示す部分が、前述の(5)式で表される範囲を示す。なお、前述の(5)式は、前述の(1)式において、モアレ縞のピッチ(L)が、 $L < 0.5 \text{ mm}$ のときの条件で計算した場合を示している。このように、本発明では、画素の配列ピッチ(P1)に対する、プリズムシートのストライプ溝31のピッチ(P2)の許容範囲を広げることが可能となる。これにより、本実施の形態では、液晶表示パネル5の表示画面に生じる干渉縞により表示品質が低下するのを防止することが可能となる。また、従来のように、プリズムシート7のストライプ溝31を、液晶表示パネル5の画素の配列パターンに対して傾ける必要がなくなり、大面積の原板から、複数枚のプリズムシートを作成する際の効率を向上させることが可能となる。なお、プリズムシートのストライプ溝31のピッチ(P2)が大きくなるほど、プリズムシート7の厚さは厚くなり、また、ピッチ(P2)があまり大きいと液晶表示パネル5を通してストライプ溝31が見えてしまうため、プリズムシート7のストライプ溝31のピッチは高々0.数mm程度が実用的である。

【0021】なお、現在の液晶表示パネルの透明導電膜配線のピッチは、例えば、ゲートラインでは、中精細パネルの場合0.3mm、高精細の場合0.2mm程度で

ある。また、データラインでは、中精細パネルの場合0.1mm、高精細の場合0.07mm程度である。また、前述の説明では、プリズムシート7のストライプ溝31と、画素の配列ピッチ(P1)とが平行になるように、プリズムシート7が配置されている場合に付いて説明したが、プリズムシート7のストライプ溝31と、画素の配列ピッチ(P1)とは、平行になるように配置する必要はなく、プリズムシート7のストライプ溝31と、画素の配列ピッチ(P1)とが交わる角度(図4(b)の $\theta 2$ )が、 $\pm 5$ 度以内であれば、前述した作用・効果を得ることが可能である。さらに、画素の配列ピッチ(P1)とプリズムシートのストライプ溝(凸部でもよい)のピッチ(P2)との関係も同様の作用・効果が得られる。なお、前述の実施の形態では、サイドライト型のバックライトユニットを採用する液晶表示装置に、本発明を適用した実施の形態について説明したが、本発明は、直下型のバックライトユニットを採用する液晶表示装置にも適用可能である。この場合に、プリズムシート7のストライプ溝31の延長方向と、冷陰極蛍光灯の長軸方向との関係は平行でもよいし、直角でもよい。

【0022】また、プリズムシート7の材質、厚さ、構成等は種々のものを使用することができる。例えば、プリズムシート7の断面形状は、図3に示したものに限定されず、例えば、プリズム面の山はとがった形状でなく、丸みを帯びていてもよく、さらに、V字状ストライプ溝のV字の山・谷の角度やピッチ等も材料の屈折率等を考慮して種々のものを使用することができる。また、ストライプ溝31の角度やピッチも、プリズムシート全体にわたって均一でなくてもよい。例えば、直下型のバックライトユニットを採用する液晶表示装置において、液晶表示パネル5の下に光拡散板8を介して冷陰極蛍光灯を配置した場合等は、全体として均一な輝度分布を得るために、冷陰極蛍光灯の直上のみ山をなだらかにしてもよい。

【0023】また、プリズムシート7と光拡散板8とを一体に形成してもよく、例えば、下面側を透明樹脂材に拡散粒子を混入した材料で光拡散層を形成し、上面側にプリズム面を形成するように一体成形してもよい。また、プリズムシート7の下面の平滑面はわずかに凸面または凹面になっていてもよい。また、光拡散板8としては、公知の種々の拡散板を使用することができる。さらに、前述の実施の形態では、本発明を、アクティブ・マトリクス方式の液晶表示装置に適用した実施の形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、単純マトリクス方式の液晶表示装置にも適用可能であることは言うまでもない。以上、本発明者によってな

された発明を、前記実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【0024】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。本発明によれば、液晶表示素子の表示画面に生じる干渉縞により表示品質が低下するのを防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態のTFT方式の液晶表示モジュール(LCM)の概略構成を示す分解斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態の液晶表示モジュールの概略断面構造を示す断面図である。

【図3】本発明の実施の形態のプリズムシートの断面構造を示す断面図である。

【図4】モアレ縞の発生原理を説明するための図で、

(a)は2種類の格子(ストライプ・パターン)を平行に配置した場合のモアレ縞を、(b)は2種類の格子(ストライプ・パターン)を互いに交差させて配置した場合のモアレ縞を、夫々示す。

【図5】プリズムシートのストライプ溝のピッチ(P2)を0.1mmとし、液晶表示パネルの画素の配列ピッチ(P1)を変化させたときに、(1)式を用いて計算されるモアレ縞のピッチ(L)を示すグラフである。

【図6】本発明の実施の形態における、液晶表示パネルの画素の配列ピッチ(P1)と、プリズムシートのストライプ溝のピッチ(P2)との関係を示すグラフである。

【図7】特開平6-34991号公報に開示されている、液晶表示パネルの画素の配列ピッチ(P1)と、プリズムシートのストライプ溝のピッチ(P2)との関係を示すグラフである。

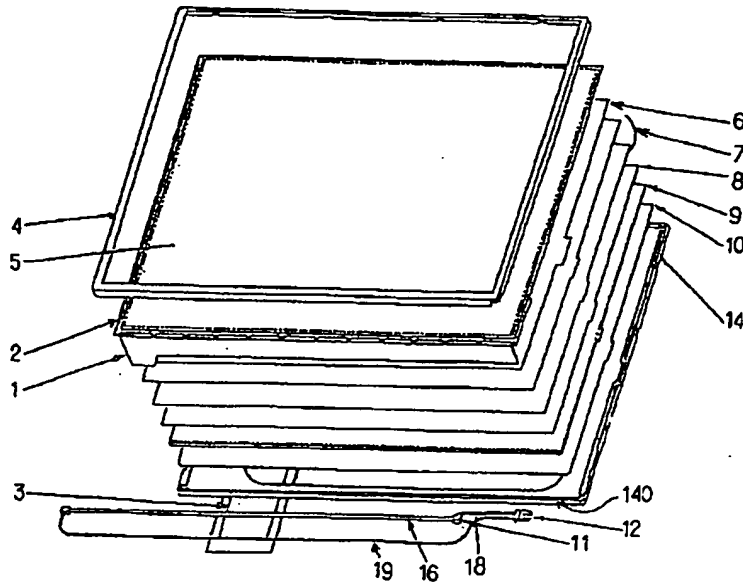
【図8】従来のTFT方式の液晶表示パネルの画素の配列パターンを説明するための図である。

【符号の説明】

1、2…フレキシブルプリント配線基板、3…駆動回路基板、4…フレーム、5…液晶表示パネル、6、8…拡散シート、7…プリズムシート、9…導光体、10…反射シート、11…ゴムブッシュ、12…コネクタ、14…モールド、16…冷陰極蛍光灯、18、19…ケーブル、30…ケーブル案内用溝、31…ストライプ溝、140…側壁、SUB1、SUB2…ガラス基板、POL1、POL2…偏光板、ICd…半導体チップ。

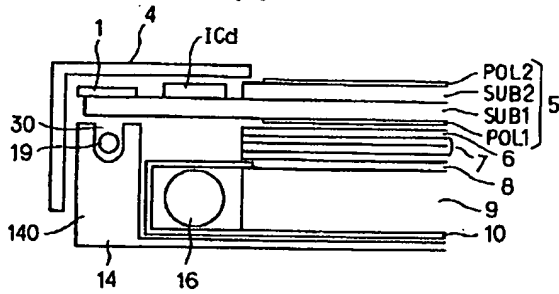
【図1】

図1



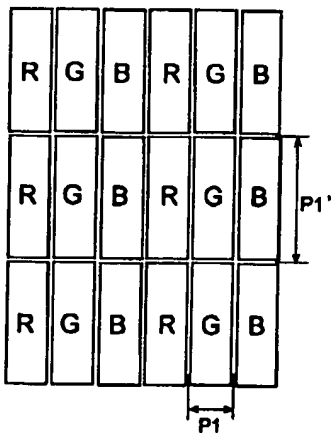
【図2】

図2



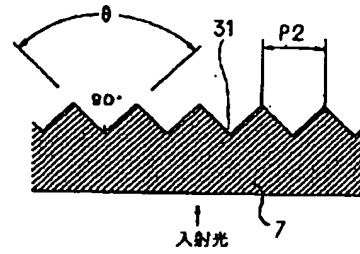
【図8】

図8



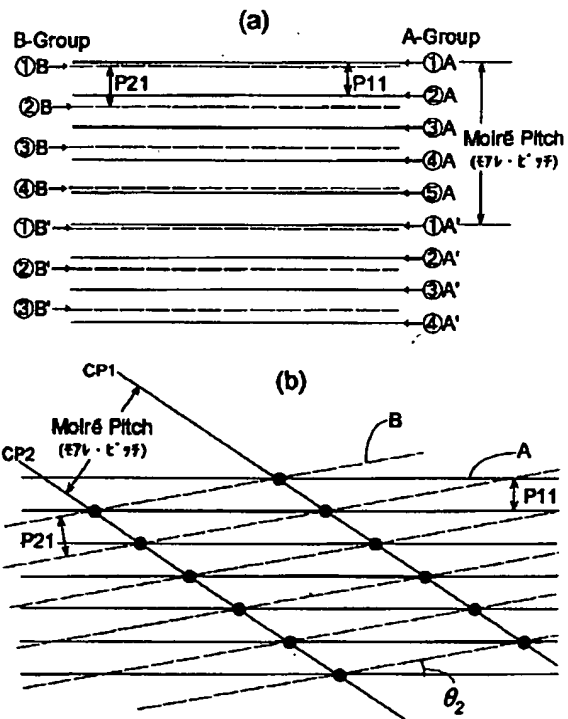
【図3】

図3



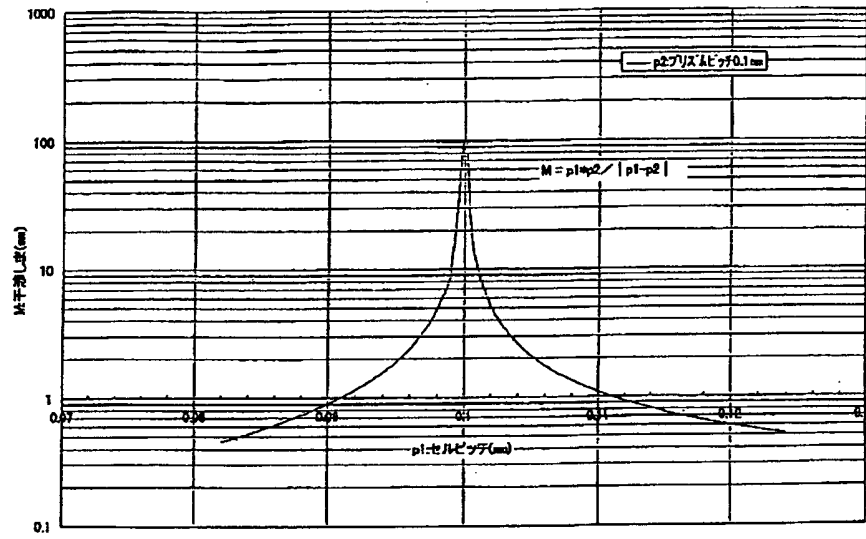
【図4】

図4



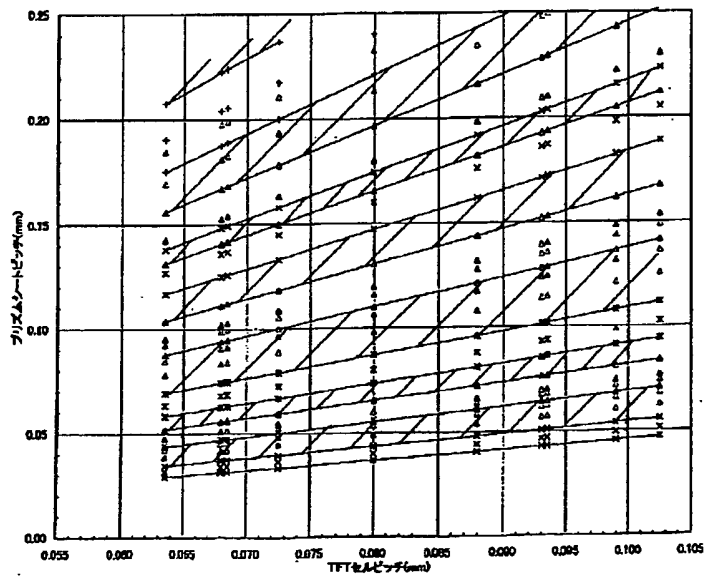
【図5】

図5



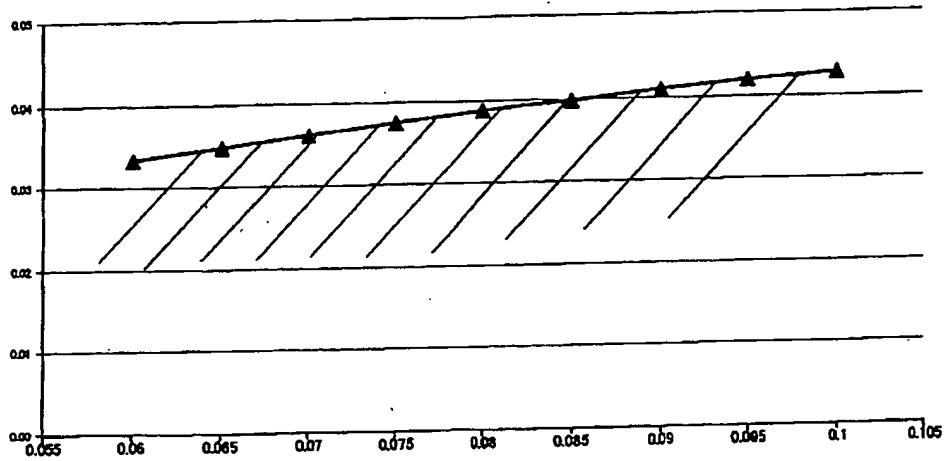
【図6】

図6



【図7】

図7



フロントページの続き

(72)発明者 宮内 敏和  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所ディスプレイグループ内

F ターム(参考) 2H089 HA40 QA16 SA18 TA12 TA15  
TA17  
2H091 FA08X FA08Z FA14Z FA31Z  
FA41Z FA42Z LA18 LA21  
LA30  
SG435 AA00 BB03 BB12 BB15 EE27  
GG24 HH02 KK05 KK07

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**